

Instituto Nacional de Estadística y Geografía

# Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2013

## **E N V I P E**

Síntesis metodológica



INSTITUTO NACIONAL  
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Obras complementarias publicadas por el INEGI sobre el tema:  
Manual del entrevistador; Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2011 y 2012. ENVIPE. Manual del jefe de entrevistadores; Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2011 y 2012. ENVIPE. Marco conceptual; Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2011 y 2012. ENVIPE. Informe operativo.

Catalogación en la fuente INEGI:

364.101 Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (2013).  
Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2013  
: ENVIPE : síntesis metodológica / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.--  
México : INEGI, c2013.

vii, 17 p.

ISBN En trámite.

1. México - Seguridad pública - Metodología. 2. Delitos y delincuentes - Estadísticas - Metodología. 3. Estadística criminal - Metodología. I. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México).

Si requiere más información sobre esta obra, favor de contactarnos a través de:

Centros de consulta y comercialización (consulte el domicilio en Internet)

Larga distancia sin costo: 01 800 111 46 34

[www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

[atencion.usuarios@inegi.org.mx](mailto:atencion.usuarios@inegi.org.mx)

Síguenos en:   

## Presentación

---

El **Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)**, en el marco de las atribuciones que le confiere la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, realiza la documentación de los diferentes proyectos que lleva a cabo.

En tal contexto, presenta la **Síntesis metodológica de la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2013**, con el propósito de ofrecer un panorama general de la metodología empleada para el diseño y desarrollo de la encuesta.

De esta forma, el **INEGI** ofrece a los usuarios un documento en el que se muestran, en forma resumida, los diferentes aspectos del diseño estadístico del proyecto.

Asimismo, a través de este tipo de documentos es posible contribuir a transparentar el proceso de generación de información estadística y disponer de un testimonio que permitirá fortalecer el diseño y operación de futuros proyectos en la materia.



# Índice

---

<b>Introducción</b>	VII
<b>1. Antecedentes</b>	1
1.1 Marco legal	2
<b>2. Bases metodológicas y conceptuales</b>	3
2.1 Objetivos	3
2.2 Cobertura conceptual	4
2.3 Referencias metodológicas	5
<b>3. Diseño estadístico</b>	7
3.1 Marco de la encuesta	7
3.2 Formación de unidades primarias de muestreo (UPM)	7
3.3 Estratificación	8
3.4 Esquema de muestreo	8
3.5 Tamaño de la muestra	8
3.6 Afijación de la muestra	9
3.7 Selección de la muestra	9
3.8 Ajuste a los factores de expansión	12
3.9 Estimadores	14
3.10 Estimación de errores de muestreo	14



## Introducción

---

La **Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE) 2013** es un proyecto estadístico destinado a enriquecer la oferta de información de interés nacional vinculada al Subsistema Nacional de Información de Gobierno, Seguridad Pública e Impartición de Justicia.

La encuesta se llevó a cabo con la finalidad de obtener información que permita estimar los hechos delictivos denunciados y no denunciados a nivel nacional, así como la percepción que los habitantes tienen del lugar donde viven y su evaluación de las autoridades policiacas.

Con el propósito de enmarcar las principales características metodológicas del proyecto, se realiza la síntesis metodológica de la ENVIPE 2013, la cual aborda la cobertura conceptual, características generales y el diseño estadístico empleado para el desarrollo de la encuesta.

Este documento está organizado en tres capítulos; en el primero se abordan los antecedentes y el marco legal; en el segundo, los objetivos, cobertura conceptual y bases metodológicas; y el tercer capítulo está dedicado al diseño estadístico. En el anexo se presentan los cuadros con los indicadores de estratificación según ámbito de estudio, y la distribución de la muestra por entidad.

De esta manera, el INEGI da a conocer la metodología empleada y contribuye a la transparencia del proceso de generación de información estadística.





# 1. Antecedentes

---

La participación del INEGI en la realización de encuestas de victimización data de 1988, año en el que realizó el diseño y levantamiento de la Primera Encuesta sobre Incidencia Delictiva en el Distrito Federal y estado de México, proyecto que permitió contar, por primera ocasión, con información sobre el tema. La encuesta también se aplicó en 1990, 1992 y 1994. Además, en 1992, 1993 y 1997 se llevaron a cabo encuestas similares para las ciudades de Monterrey, Oaxaca, Veracruz, Cuernavaca, Juárez y el Área Metropolitana de la Ciudad de México.

Aprovechando la experiencia previa, en 2004 se levantó la Encuesta Nacional sobre la Percepción de la Seguridad Pública en 36 áreas metropolitanas. El INEGI participó conjuntamente con el Instituto Ciudadano de Estudios sobre la Inseguridad (ICESI) en el diseño del cuestionario de la Sexta Encuesta Nacional sobre Inseguridad (ENSI-3) en 2005, proyecto del que sería responsable de su ejecución y al que se sumarían la ENSI-6 en 2009 y la ENSI-7 levantada en 2010.

Es en el transcurso de ese mismo año, durante la 28ª sesión del Consejo Nacional de Seguridad Pública, cuando se tomó la decisión de que las encuestas sobre inseguridad deberían realizarse de manera continua y que estarían a cargo del INEGI. Por ello, a principios de 2011 el Instituto notificó que la ENSI cambiaría de nombre para quedar como Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE). Con esta nueva perspectiva, la encuesta cambió sustancialmente su estructura y metodología, dando continuidad a la ENSI anterior, en temas de percepción de la inseguridad, aunque ya no es comparable en los indicadores de victimización. Asimismo, se llegó al acuerdo de que se levantaría en marzo y abril de 2011 y posteriormente, cada año.

Fue entonces cuando se identificó la necesidad de actualizar la información sobre la percepción de los habitantes respecto a la seguridad del lugar donde viven y la evaluación de las autoridades policiacas, así como de obtener datos que permitan estimar los hechos delictivos denunciados y no denunciados a nivel nacional. A partir de este enfoque se trabajó con la Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC) en el diseño conceptual y metodológico de la encuesta. Asimismo, se consultó a los principales usuarios, a través de los Comités Técnicos Especializados de Información de Seguridad Pública y el de Procuración de Justicia, así como al Grupo de Enfoque del Subsistema Nacional de Gobierno, Seguridad Pública e Impartición de Justicia para recabar requerimientos de información para la realización de la ENVIPE 2011. La encuesta obtuvo información que permitió contar con datos sobre percepción de la seguridad pública, estimar las características del delito, la cifra negra, las repercusiones de la criminalidad sobre las víctimas y la relación de éstas con el aparato de justicia, entre otras. De esta forma, en 2011 el INEGI toma la determinación de incluir en su presupuesto los recursos para el diseño y levantamiento anual de la ENVIPE.

Adicionalmente, a partir de 2011, el INEGI publica mensualmente el Índice de Percepción sobre la Seguridad Pública (IPSP) que se obtiene mediante la Encuesta Continua sobre la Percepción de la Seguridad Pública (ECOSEP), cuyo objetivo consiste en medir la percepción de los entrevistados sobre su seguridad y la seguridad pública en el país, así como sus perspectivas en este aspecto para el futuro.

En la segunda edición de la ENVIPE se realizaron algunos ajustes de orden conceptual respecto al diseño de la encuesta anterior. La etapa de recolección de la ENVIPE 2013 comprendió del 4 de marzo al 26 de abril, con una muestra ampliada a 95 810 viviendas para ofrecer resultados por entidad federativa.

## 1.1 Marco legal

En el Diario Oficial de la Federación (DOF) del 7 de abril de 2006 se publicó el decreto por el que se declaran reformados los artículos 26 y 73, fracción XXIX-D, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. La reforma al artículo 26 constitucional consistió en la incorporación del apartado B, en el que se establece que el Estado contará con un Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG) y que la responsabilidad de normarlo y coordinarlo será de un organismo con autonomía técnica y de gestión, personalidad jurídica y patrimonio propios.

Con fundamento en tal reforma, se promulgó la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, publicada en el DOF el 16 de abril de 2008, que en su artículo 3° señala que la finalidad del Sistema será suministrar a la sociedad y al Estado, información de calidad, pertinente, veraz y oportuna, a efecto de contribuir al desarrollo nacional. Sus principios rectores serán los de accesibilidad, transparencia, objetividad e independencia.

La información que se genere tendrá posibilidades de ser interpretada y evaluada a partir de su divulgación, de manera sencilla, accesible y apegada a la realidad.

Hasta su conformación, el sistema nacional de información contaba con tres subsistemas:

- I. Demográfico y social.
- II. Económico.
- III. Geográfico y del medio ambiente.

El Subsistema Nacional de Información Demográfica y Social se estableció con el objetivo de generar un conjunto de indicadores clave para atender, como mínimo, los temas de población y dinámica demográfica, salud, educación, empleo, distribución del ingreso y pobreza, seguridad pública e impartición de justicia, gobierno y vivienda.

Como parte de la temática de seguridad pública, se reconoce a la violencia como problema de salud pública y de seguridad social en el marco de los derechos humanos y constituye una de las preocupaciones más importantes de la sociedad mexicana en la actualidad.

En tal contexto, durante la instalación del Consejo Consultivo Nacional del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica se propuso la integración del Subsistema Nacional de Información de Gobierno, Seguridad Pública e Impartición de Justicia.

De esta forma, en el comunicado 024/09 emitido por la Junta de Gobierno del Instituto Nacional de Estadística y Geografía el 9 de febrero de 2009, se informa sobre la instalación del Comité Ejecutivo del Subsistema Nacional de Información de Gobierno, Seguridad Pública e Impartición de Justicia, cuyo objetivo estratégico consiste en institucionalizar y operar un esquema coordinado para la producción, integración, conservación y difusión de información estadística y geográfica de interés nacional; de calidad, pertinente, veraz y oportuna que permita conocer la situación que guardan la gestión y el desempeño de las instituciones públicas que conforman al Estado y sus respectivos poderes en las funciones de gobierno, seguridad pública e impartición de justicia, para apoyar los procesos de diseño, implementación, monitoreo y evaluación de las políticas públicas en esta materia.

En el marco de la integración del subsistema, se identificó la necesidad de actualizar la información de la percepción de los habitantes sobre la seguridad del lugar donde viven y la evaluación de las autoridades policiacas, así como obtener datos que permitan estimar los hechos delictivos denunciados y no denunciados a nivel nacional.

Bajo tal contexto legal, el INEGI llevó a cabo la planeación, diseño y levantamiento de la Encuesta Nacional de Victimization y Percepción sobre Seguridad Pública 2013.

## 2. Bases metodológicas y conceptuales

---

El contenido del marco conceptual deriva principalmente de los conceptos y temas integrados en el Manual de Encuestas de Victimización de las Naciones Unidas publicado en 2010<sup>1</sup>, así como de otros documentos teórico-conceptuales que abordan esta materia, y de ordenamientos legales sobre la seguridad pública en México.

Asimismo, el diseño conceptual de la encuesta fue resultado de múltiples consultas con los integrantes del Comité Técnico del Subsistema Nacional de Información de Gobierno, Seguridad Pública e Impartición de Justicia, usuarios especializados y expertos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), así como de un proceso de investigación acucioso sobre experiencias en este tipo de proyectos desarrolladas en diferentes países y de las recomendaciones internacionales.

A continuación se presenta el sustento metodológico que acompaña al proyecto estadístico de la ENVIPE 2013.

### 2.1 Objetivos

#### Generales

Obtener información con representatividad a nivel nacional y estatal que permita realizar estimaciones de la prevalencia delictiva que afectó a los hogares durante 2012, los niveles de incidencia delictiva y cifra negra.

Asimismo, se busca obtener información sobre la percepción de la seguridad pública, así como sobre el desempeño de las instituciones a cargo de la seguridad pública y la justicia.

De igual manera, recabar información sobre las características del delito, el contexto de la victimización y el impacto económico y social del delito.

#### Específicos

- Calcular el número de delitos ocurridos durante 2012.
- Hacer estimaciones sobre el número de personas que han sufrido victimización delictiva.
- Hacer estimaciones sobre la cifra negra de los delitos y sus causas.
- Medir la percepción de los habitantes del país sobre la seguridad del lugar donde viven y de diferentes ámbitos de convivencia.
- Medir el grado de confianza en las instituciones de seguridad pública y la percepción del desempeño de las autoridades de seguridad pública y justicia.
- Identificar los cambios en las actividades y los hábitos de las personas por temor al delito.
- Estimar los gastos de las personas para protegerse de la delincuencia.
- Conocer la repercusión del delito sobre las víctimas.
- Reunir información sobre las características sociodemográficas de las víctimas.
- Reunir información sobre las características del victimario y su relación con la víctima.
- Identificar actitudes y experiencias de las víctimas con las instituciones de seguridad pública y de procuración de justicia.

---

<sup>1</sup> El Manual de Encuestas de Victimización de las Naciones Unidas es el primer esfuerzo realizado para desarrollar lineamientos metodológicos a nivel internacional para el diseño de encuestas de victimización. Fue elaborado por la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (ONUDD) y la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEE), mediante un grupo de trabajo integrado por expertos de institutos de estadística y justicia de diversos países. Contiene referencias de un inventario de 58 encuestas de victimización realizadas en 31 países.

## 2.2 Cobertura conceptual

La temática del proyecto se desarrolló con base en las recomendaciones internacionales, leyes y reglamentos, literatura especializada sobre el tema, análisis de proyectos anteriores en la materia, investigación sobre la incidencia de delitos y consultas a expertos y usuarios.

De esta manera, se diseñaron dos instrumentos de recolección en formato digital, aplicados mediante dispositivos móviles, lo que permitió vincularlos y facilitar la fluidez en el desarrollo de la entrevista al generar pases automáticos entre preguntas asociadas.

Con el propósito de garantizar la obtención de información confiable sobre victimización, el cuestionario incluyó cintillos introductorios al tema, que se leían al informante para ayudarlo a situar los incidentes dentro del periodo de referencia, debido a que con frecuencia se ha observado que al aplicar preguntas retrospectivas, los informantes tienden a recordar los hechos sucedidos, al margen de que su ocurrencia en el tiempo corresponda al periodo de referencia requerido. A este fenómeno se le conoce como efecto telescopio, y afecta principalmente a la memoria autobiográfica, la cual está muy ligada a las emociones personales.

### Cuestionario principal

El cuestionario principal es el instrumento por medio del cual se capta información relativa a la vivienda y al hogar; aborda temas relacionados con los residentes en la vivienda, los integrantes del hogar, delitos de los que han sido víctimas, percepción de la seguridad pública y desempeño institucional, entre otros. Se estructuró por las siguientes secciones y número de preguntas:

#### Estructura temática del cuestionario principal

Secciones temáticas	Número de preguntas
<b>Total</b>	<b>64</b>
I Tipo de vivienda	2
II Hogares y residentes de la vivienda	3
III Integrantes del hogar y características sociodemográficas	10
IV Percepción sobre seguridad pública	12
V Desempeño institucional	9
VI Victimización en el hogar	24
VII Victimización personal	4

### Módulo sobre victimización

El módulo sobre victimización es el instrumento diseñado para captar información respecto a los delitos de los que fue víctima la persona seleccionada y su hogar durante el año 2012. Comprendió las siguientes secciones y número de preguntas:

#### Estructura temática del módulo sobre victimización

Secciones temáticas	Número de preguntas
<b>Total</b>	<b>48</b>
I Todos los tipos de delito	36
II Robo total del vehículo (código 01)	1
III Robo en casa habitación, asalto en la calle o transporte público o robo distinto a los anteriores (códigos 04, 05, y 06)	2
IV Fraude (código 07, 08)	1
V Extorsión (código 09)	3
VI Secuestro para exigir dinero o bienes (código 12)	4
VII Hostigamiento, manoseo, exhibicionismo, intento de violación (código 13)	1

## 2.3 Referencias metodológicas

Las principales referencias metodológicas asociadas a los objetivos y metas del proyecto, fueron las siguientes:

**Población objetivo.** La encuesta está dirigida a la población de 18 años cumplidos o más, que reside permanentemente en viviendas particulares dentro del territorio nacional.

**Unidad de análisis.** Residentes de las viviendas seleccionadas de 18 años y más, y personas seleccionadas para responder sobre los temas abordados a partir de la tercera sección del cuestionario de la encuesta.

**Periodo de referencia.** La información objeto central de la ENVIPE corresponde al año 2012.

**Cobertura geográfica.** La encuesta está diseñada para dar resultados a los siguientes niveles de desagregación:

- Nacional
  - Urbano
  - Rural
- Entidad federativa

**Periodo de levantamiento.** Del 4 de marzo al 26 de abril de 2013.

**Método de recolección.** El método para captar la información fue mediante entrevista directa por medio de un cuestionario y de un módulo electrónico en mini laptop, estructurado con preguntas planteadas al informante de manera ordenada, con opciones de respuestas cerradas, en su mayoría, y abiertas en algunos temas.

**Informante adecuado.** Para dar respuesta al cuestionario principal, hasta la tercera sección, fue algún residente de la vivienda de 18 años y más. Las respuestas al resto del cuestionario y, en su caso, al módulo sobre victimización, fueron proporcionadas por el informante seleccionado mediante un algoritmo integrado en el programa de captura de la laptop.

En aquellos casos en los que fue necesario aplicar el cuestionario en formato impreso, el criterio de selección del informante adecuado para los apartados sobre victimización, consistió en elegir al residente de la vivienda, cuya fecha de cumpleaños fuera la más próxima, posterior a la fecha de la entrevista.



## 3. Diseño estadístico

---

Comprende el conjunto de actividades relacionadas con la selección de la muestra, el tamaño suficiente que permita realizar estimaciones para la población objeto de estudio, el marco de muestreo, y la construcción y evaluación de las estimaciones planteadas para la expansión de la información, a partir de los datos obtenidos en campo.

### 3.1 Marco de la encuesta

Se empleó el Marco Nacional de Viviendas 2002 del INEGI, construido a partir de la información cartográfica y demográfica obtenida del XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Este marco es en realidad una muestra maestra de la que a su vez se seleccionan las muestras para todas las encuestas en viviendas que realiza el INEGI; como tal, su diseño es probabilístico, estratificado, unietápico y por conglomerados. A estos últimos se les denominó unidades primarias de muestreo, y es donde se seleccionan, en una segunda etapa, las viviendas integrantes de las muestras de las diferentes encuestas.

### 3.2 Formación de las unidades primarias de muestreo (UPM)

Las UPM están constituidas por agrupaciones de viviendas con características diferenciadas dependiendo del ámbito al que pertenecen, como se especifica a continuación:

#### a) En urbano alto

El tamaño mínimo de una UPM es de 80 viviendas habitadas y el máximo es de 160. Pueden estar formadas por:

- Una manzana.
- La unión de dos o más manzanas contiguas del mismo AGEB<sup>2</sup>.
- La unión de dos o más manzanas contiguas de diferentes AGEB de la misma localidad.
- La unión de dos o más manzanas contiguas de diferentes localidades, pero del mismo tamaño de localidad.

#### b) En complemento urbano

El tamaño mínimo de una UPM es de 160 viviendas habitadas y el máximo es de 300. Pueden estar formadas por:

- Una manzana.
- La unión de dos o más manzanas contiguas del mismo AGEB.
- La unión de dos o más manzanas contiguas de diferentes AGEB de la misma localidad.
- La unión de dos o más manzanas contiguas de diferentes AGEB de distintas localidades del mismo municipio.

#### c) En rural

El tamaño mínimo de una UPM es de 160 viviendas habitadas y el máximo es de 300. Pueden estar formadas por:

- Una AGEB.
- Parte de una AGEB.
- La unión de dos o más AGEB colindantes del mismo municipio.
- La unión de una AGEB con parte de otra colindante del mismo municipio.

---

<sup>2</sup> Área Geoestadística Básica.

### 3.3 Estratificación

La división política del país y la conformación de localidades diferenciadas por su tamaño, forman de manera natural una primera estratificación geográfica.

En cada entidad federativa se distinguen tres ámbitos, divididos a su vez en siete zonas, como se indica en el siguiente cuadro:

**Estratificación por tamaño de localidad según ámbito geográfico**

Ámbito	Zona	Tamaño de localidad
Urbano alto	01	32 ciudades autorrepresentadas con 100 000 o más habitantes.
	02	Resto de las ciudades con 100 000 o más habitantes.
Complemento urbano	25	Localidades de 50 000 a 99 999 habitantes.
	35	Localidades de 15 000 a 49 999 habitantes.
	45	Localidades de 5 000 a 14 999 habitantes.
	55	Localidades de 2 500 a 4 999 habitantes.
Rural	60	Localidades menores de 2 500 habitantes.

De manera paralela, en una primera etapa se formaron cuatro estratos en los que se agruparon todas las UPM del país. Esta estratificación considera las características sociodemográficas de los habitantes de las viviendas, así como las características físicas y el equipamiento de las mismas, expresadas en 24 indicadores construidos con información del XII Censo General de Población y Vivienda 2000, para lo cual se emplearon métodos estadísticos multivariados.

En una segunda etapa, cada UPM clasificada con su estrato sociodemográfico fue asignada a su estrato geográfico (entidad-ámbito-zona).

En una tercera etapa, al interior de cada zona y estrato (sociodemográfico), algunas de las UPM se sometieron a un nuevo proceso de estratificación con el propósito de tener una mayor diferenciación a ese nivel. Para esta estratificación se utilizaron indicadores diferenciados por ámbito<sup>3</sup>. Como resultado se tiene un total de 888 subestratos en todo el ámbito nacional.

### 3.4 Esquema de muestreo

El esquema de muestreo de la ENVIPE 2013 fue:

- Probabilístico. Las unidades de selección tienen una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionadas.
- Estratificado. Las unidades de muestreo se clasifican de acuerdo con sus características socioeconómicas.
- Trietápico. La unidad última de muestreo (persona) es seleccionada en la tercera etapa.
- Por conglomerados. Las unidades de muestreo son un conjunto de unidades elementales, con características heterogéneas en su interior y homogéneas hacia su exterior.

### 3.5 Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra está calculado para la proporción de personas o viviendas que sufrieron algún delito, considerada una de las variables principales de la encuesta. Esto garantiza que las estimaciones del resto de las variables de interés queden cubiertas con ese tamaño.

<sup>3</sup> La descripción de los indicadores se presenta en el cuadro 1.



La expresión empleada para el cálculo es la siguiente:

$$n = \frac{z^2 q \text{ DEFF}}{r^2 p (1 - \text{tnr})}$$

Donde:

- n = tamaño de la muestra.
- p = estimación de la proporción de interés.
- q = 1-p.
- r = error relativo máximo esperado.
- z = valor asentado en las tablas estadísticas que garantiza realizar las estimaciones con una confianza prefijada.
- DEFF = efecto de diseño definido como el cociente de la varianza en la estimación del diseño utilizado, entre la varianza obtenida considerando un muestreo aleatorio simple para un mismo tamaño de muestra.
- tnr = tasa de no respuesta máxima esperada.

Considerando una confianza del 90%, un efecto de diseño de 3.026 observado en la ENVIPE 2012, así como una tasa neta de no respuesta máxima esperada del 20%, un error relativo máximo esperado del 7.024%, para una proporción de 2.12%, se obtuvo un tamaño de muestra a nivel nacional de 95 785.5, el cual se ajustó a 95 810 viviendas.

### 3.6 Afijación de la muestra

La afijación de la muestra se realizó dentro de cada entidad federativa entre los diferentes estratos, de manera proporcional a su tamaño en viviendas, para lo cual se empleó la siguiente expresión:

$$n'_{eh} = \frac{N'_{eh}}{N'_e} n'_e$$

Donde:

- $n'_{eh}$  = número de viviendas en muestra en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.
- $n'_e$  = número total de viviendas en muestra en la e-ésima entidad.
- $N'_{eh}$  = número total de viviendas en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.
- $N'_e$  = número total de viviendas en la e-ésima entidad.

En el cuadro 2 se presenta la distribución de la muestra en viviendas por entidad federativa y dominio, respectivamente.

### 3.7 Selección de la muestra

La selección de la muestra para la ENVIPE 2013 se realizó de manera independiente por entidad, dominio y estrato. El procedimiento de selección varió de acuerdo con el dominio.

#### En urbano alto

1. De las  $k_{eh}$  UPM seleccionadas en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad para la muestra maestra, se seleccionaron  $k'_{eh}$  con igual probabilidad.
2. En cada UPM seleccionada, se seleccionaron cinco viviendas con igual probabilidad.
3. En cada vivienda seleccionada, se seleccionó una persona de 18 años cumplidos o más.

La probabilidad de selección de las viviendas y personas se calcula de la siguiente manera:

- a. La probabilidad de seleccionar una vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad es:

$$P\{V_{ehi}\} = \frac{k_{eh} m_{ehi}}{m_{eh}} \frac{K_{eh}^*}{k_{eh}} \frac{5}{m_{ehi}^*} = \frac{5k_{eh}^* m_{ehi}}{m_{eh} m_{ehi}^*}$$

Su factor de expansión<sup>4</sup> está dado por:

$$F_{ehi} = \frac{m_{eh} m_{ehi}^*}{5k_{eh}^* m_{ehi}}$$

- b. La probabilidad de seleccionar una persona, en la j-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad es:

$$P\{V_{ehij}\} = \frac{k_{eh} m_{ehi}}{m_{eh}} \frac{K_{eh}^*}{k_{eh}} \frac{5}{m_{ehi}^*} \frac{1}{Q_{ehij}} = \frac{5k_{eh}^* m_{ehi}}{m_{eh} m_{ehi}^* Q_{ehij}}$$

Su factor de expansión esta dado por:

$$F_{ehi} = \frac{Q_{ehij} m_{eh} m_{ehi}^*}{5k_{eh}^* m_{ehi}}$$

Donde:

- $k_{eh}$  = número de UPM seleccionadas en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, para el marco de la muestra maestra.
- $m_{eh}$  = número de viviendas en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.
- $m_{ehi}$  = número de viviendas en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, según el XII Censo General de Población y Vivienda 2000.
- $m_{ehi}^*$  = número de viviendas en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, según listado de viviendas actualizado.
- $k_{eh}^*$  = número de UPM a seleccionar para la ENVIPE 2013 con igual probabilidad de selección, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.
- $Q_{ehij}$  = número de personas de 18 años cumplidos o más, en la j-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

### En complemento urbano

1. De las  $k_{eh}$  UPM que integran la muestra maestra, se seleccionaron  $k_{eh}^*$  UPM con igual probabilidad.
2. En cada UPM seleccionada, se seleccionaron 20 viviendas con igual probabilidad.
3. En cada vivienda seleccionada, se seleccionó una persona de 18 años cumplidos o más con igual probabilidad.

La probabilidad de selección de las viviendas y personas se calcula de la siguiente manera:

- a. La probabilidad de seleccionar una vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad es:

$$P\{V_{ehi}\} = \frac{k_{eh} m_{ehi}}{m_{eh}} \frac{k_{eh}^*}{k_{eh}} \frac{20}{m_{ehi}^*} = \frac{20k_{eh}^* m_{ehi}}{m_{eh} m_{ehi}^*}$$

<sup>4</sup> El factor de expansión se define como el inverso de la probabilidad de selección.

Su factor de expansión esta dado por:

$$F_{ehi} = \frac{m_{eh} m_{ehi}^*}{20 k_{eh}^* m_{ehi}}$$

b. La probabilidad de seleccionar una persona, en la j-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad es:

$$P\{V_{ehij}\} = \frac{k_{eh} m_{ehi} k_{eh}^*}{m_{eh} k_{eh} m_{ehi}^*} \frac{20}{Q_{ehij}} \frac{1}{m_{ehi}} = \frac{20 k_{eh}^* m_{ehi}}{m_{eh} m_{ehi}^* Q_{ehij}}$$

Su factor de expansión está dado por:

$$F_{ehij} = \frac{Q_{ehij} m_{eh} m_{ehi}^*}{20 k_{eh}^* m_{ehi}}$$

Donde:

- $k_{eh}$  = número de UPM seleccionadas en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad para el marco de la muestra maestra.
- $m_{eh}$  = número de viviendas en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.
- $m_{ehi}$  = número de viviendas en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, según el XII Censo General de Población y Vivienda 2000.
- $m_{ehi}^*$  = número de viviendas en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, según listado de viviendas actualizado.
- $k_{eh}^*$  = número de UPM a seleccionar para la ENVIPE 2013 con igual probabilidad de selección, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.
- $Q_{ehij}$  = número de personas de 18 años cumplidos o más, en la j-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

### En rural

1. De las  $k_{eh}$  UPM se seleccionaron  $k_{eh}^*$  UPM para la ENVIPE 2013 con igual probabilidad.
2. En cada UPM seleccionada, se escogieron dos segmentos de 10 viviendas aproximadamente con igual probabilidad.
3. En cada vivienda seleccionada, se eligió una persona de 18 años cumplidos o más, con igual probabilidad.

La probabilidad de selección de las viviendas y personas se calcula de la siguiente manera:

a. La probabilidad de seleccionar una vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad es:

$$P\{V_{ehi}\} = \frac{k_{eh} m_{ehi} k_{eh}^*}{m_{eh} k_{eh} m_{ehi}^*} \frac{2 \cdot 10}{m_{ehi}} = \frac{20 k_{eh}^* m_{ehi}}{m_{eh} m_{ehi}^*}$$

Su factor de expansión está dado por:

$$F_{ehi} = \frac{m_{eh} m_{ehi}^*}{20 k_{eh}^* m_{ehi}}$$

- b. La probabilidad de seleccionar una persona, en la j-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad es:

$$P\{V_{ehij}\} = \frac{k_{eh} m_{ehi} k_{eh}^* 2 \cdot 10}{m_{eh} k_{eh} m_{ehi}^* Q_{ehij}} \frac{1}{Q_{ehij}} = \frac{20 k_{eh}^* m_{ehi}}{m_{eh} m_{ehi}^* Q_{ehij}}$$

Su factor de expansión esta dado por:

$$F_{ehij} = \frac{Q_{ehij} m_{eh} m_{ehi}^*}{20 k_{eh}^* m_{ehi}}$$

Donde:

- $k_{eh}$  = número de UPM seleccionadas en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, para el marco de la muestra maestra.
- $m_{eh}$  = número de viviendas en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.
- $m_{ehi}$  = número de viviendas en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, según el XII Censo General de Población y Vivienda 2000.
- $m_{ehi}^*$  = número de viviendas en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, según listado de viviendas actualizado.
- $k_{eh}^*$  = número de UPM seleccionadas para la ENVIPE 2013, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.
- $Q_{ehij}$  = número de personas de 18 años cumplidos o más, en la j-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

### 3.8 Ajuste a los factores de expansión

Los factores de expansión elaborados conforme al procedimiento antes descrito se ajustan con base en los siguientes conceptos:

#### Ajuste por no respuesta

El ajuste por no respuesta se realizó tanto para las viviendas como para las personas seleccionadas a nivel UPM, en cada uno de los dominios, mediante las siguientes expresiones:

- a. Ajuste por no respuesta para viviendas:

$$F'_{ehij} = F_{ehij} \frac{nv_{ehi}}{nvhcR_{ehi}}$$

Donde:

- $F'_{ehij}$  = factor de expansión corregido por no respuesta de la j-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.
- $nv_{ehi}$  = número de viviendas seleccionadas habitadas en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.
- $nvhcR_{ehi}$  = número de viviendas seleccionadas habitadas con respuesta en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

- b. Ajuste por no respuesta para personas:

$$F^*_{ehij} = F'_{ehij} \frac{q_{ehi}}{q_{ehi}^*}$$

Donde:

$F_{ehij}^*$  = factor de expansión corregido por no respuesta a nivel persona de la j-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.

$Q_{ehi}$  = número de personas de 18 años cumplidos o más seleccionadas en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

$Q_{ehi}^*$  = número de personas de 18 años cumplidos o más seleccionadas con respuesta en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

### Ajuste por omisión de delitos

Los factores de expansión se ajustaron para las personas elegidas, que fueron objeto de un mismo tipo de delito más de cinco ocasiones, de los cuales sólo se eligieron cinco, debido a los tiempos de entrevista. Este ajuste se realizó mediante la siguiente expresión:

$$F_{ehij}^{Del} = F_{ehij}^* \frac{ND_{M5}}{5}$$

Donde:

$F_{ehij}^{Del}$  = factor de expansión a nivel persona corregido por el número de delitos declarados por el informante cuando son más de cinco, de un mismo tipo, de la j-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.

$ND_{M5}$  = número de delitos de un mismo tipo declarados por el informante cuando es mayor a cinco ocasiones.

### Ajuste por proyección

Los factores de expansión ajustados por la no respuesta se corrigen, a fin de asegurar que en cada dominio de interés de la encuesta se obtenga la población total determinada por la proyección de población generada por el INEGI referida al punto medio del levantamiento, mediante la siguiente expresión:

$$F_D'' = F_D^* \frac{PROy_D}{PEXP_D}$$

Donde:

$F_D''$  = factor de expansión corregido por proyección en el dominio D.

$F_D^*$  = factor de expansión corregido por no respuesta en el dominio D.

$PROy_D$  = población en el dominio D, según proyección.

$PEXP_D$  = población total a la que expande la encuesta en el dominio D.

### 3.9 Estimadores

El estimador del total de la característica X es:

$$\hat{X} = \sum_e \sum_h \sum_i F_{ehij}^{UA} \left( \sum_s \sum_{\ell} X_{ehis\ell}^{UA} \right) + \sum_e \sum_h \sum_i F_{ehij}^{CU} \left( \sum_s \sum_{\ell} X_{ehis\ell}^{CU} \right) + \sum_e \sum_h \sum_i F_{ehij}^R \left( \sum_s \sum_{\ell} X_{ehis\ell}^R \right)$$

Donde:

$F_{ehij}^{UA}$  = factor de expansión final de la j-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad en el dominio urbano alto.

$X_{ehis\ell}^{UA}$  = valor observado de la característica de interés X en la  $\ell$ -ésima persona, en la s-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, en el dominio urbano alto.

$F_{ehij}^{CU}$  = factor de expansión final de la j-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad, en el dominio complemento urbano.

$X_{ehis\ell}^{CU}$  = valor observado de la característica de interés X en la  $\ell$ -ésima persona, en la s-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, en el dominio complemento urbano.

$F_{ehij}^R$  = factor de expansión final de la j-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad del dominio rural.

$X_{ehis\ell}^R$  = valor observado de la característica de interés en la  $\ell$ -ésima persona, en la s-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, del dominio rural.

Para la estimación de proporciones, tasas y promedios se utiliza el estimador de razón:

$$\hat{R} = \frac{\hat{X}}{\hat{Y}}$$

Donde  $\hat{Y}$  se define en forma análoga a  $\hat{X}$ .

### 3.10 Estimación de errores de muestreo

Para la evaluación de los errores de muestreo de las principales estimaciones estatales y nacionales se usó el método de *Conglomerados Últimos*<sup>5</sup>, basado en que la mayor contribución a la varianza de un estimador, en un diseño polietápico, es la que se presenta entre las UPM. El término *Conglomerados Últimos* se utiliza para denotar el total de unidades en muestra de una unidad primaria de muestreo.

Para obtener las precisiones de los estimadores de razón, conjuntamente al método de *Conglomerados Últimos*, se aplicó el método de Series de Taylor, resultando la siguiente fórmula para estimar la precisión de  $\hat{R}$ .

$$\hat{V}(\hat{R}) = \frac{1}{\hat{Y}^2} \sum_h^{32} \left\{ \sum_h^{L_e} \frac{k_{eh}}{k_{eh} - 1} \sum_i^{k_{eh}} \left[ \left( \hat{X}_{ehi} - \frac{1}{k_{eh}} \hat{X}_{eh} \right) - \hat{R} \left( \hat{Y}_{ehi} - \frac{1}{k_{eh}} \hat{Y}_{eh} \right) \right]^2 \right\}$$

Donde:

$\hat{X}_{ehi}$  = total ponderado de la variable de estudio X en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

$\hat{X}_{eh}$  = total ponderado de la variable de estudio X en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

$k_{eh}$  = número de UPM en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

Estas definiciones son análogas para la variable de estudio Y.

<sup>5</sup> Véase Hansen, M. H. Horwitz, W.N. y Madow, W.G., *Sample Survey Methods and Theory*, (1953) Vol. 1 pág., 242.

La estimación de la varianza del estimador de un total, se calcula con la siguiente expresión:

$$\hat{V}(\hat{X}_{NAL}) = \sum_{e=1}^{32} \sum_{h=1}^{L_e} \frac{k_{eh}}{k_{eh} - 1} \sum_{i=1}^{k_{eh}} \left( \hat{X}_{ehi} - \frac{1}{k_{eh}} \hat{X}_{eh} \right)^2$$

Las estimaciones de la desviación estándar (D.E.), efecto de diseño (DEFF) y coeficiente de variación (C.V.) se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$D.E. = \sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})} \quad DEFF = \frac{\hat{V}(\hat{\theta})}{\hat{V}(\hat{\theta})_{MAS}} \quad C.V. = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})}}{\hat{\theta}}$$

Donde:

$\hat{\theta}$  = estimador del parámetro poblacional  $\theta$ .

$\hat{V}(\hat{\theta})_{MAS}$  = estimador de la varianza bajo muestreo aleatorio simple.

Finalmente, el intervalo de confianza al  $100(1 - \alpha)\%$ , se calcula de la siguiente forma:

$$I_{1-\alpha} = \left( \hat{\theta} - z_{\alpha/2} \sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})}, \hat{\theta} + z_{\alpha/2} \sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})} \right)$$

**Indicadores empleados en la estratificación de la muestra maestra,  
por ámbito de estudio**

**Cuadro 1**

Indicador	Ámbito de estudio			
	Nacional	Urbano alto	Complemento urbano	Rural
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>16</b>
<b>Porcentaje de viviendas:</b>				
que disponen de agua entubada dentro de la vivienda		X		
con drenaje	X	X		X
con electricidad				X
que disponen de agua, luz y drenaje	X	X	X	X
con piso diferente de tierra	X			X
con paredes de material sólido				X
con cocina exclusiva	X	X	X	X
sin hacinamiento	X	X	X	X
con servicio sanitario exclusivo con conexión de agua		X		
con servicio sanitario exclusivo con admisión de agua	X		X	
que utilizan gas para cocinar	X			X
con radio o radiograbadora	X			X
con televisión	X			
con refrigerador	X	X	X	
con licuadora	X			X
con automóvil o camioneta propios	X	X	X	
con videocasetera			X	
con lavadora	X		X	
con teléfono		X	X	
con boiler		X	X	
con cuatro bienes (teléfono, refrigerador, lavadora y boiler)		X		
con cuatro bienes (radio, televisión, licuadora y refrigerador)	X		X	
con el mínimo equipamiento (radio o televisión y licuadora)				X
<b>Porcentaje de población:</b>				
derechohabiente a servicio de salud		X	X	
de 6 a 17 años de edad que asiste a la escuela	X	X	X	
de 6 a 14 años de edad que asiste a la escuela				X
de 15 y más años de edad alfabeta	X			X
de 15 y más años de edad con postprimaria	X	X	X	X
ocupada que gana más de 2.5 salarios mínimos	X	X	X	X
ocupada que gana más de 5 salarios mínimos	X	X	X	
femenina de 12 y más años de edad económicamente activa	X	X	X	
económicamente activa de 20 a 49 años de edad	X	X	X	
<b>Otros</b>				
Porcentaje de hogares en los deciles nacionales VIII, IX y X	X	X	X	
Relación de dependencia económica	X	X	X	
Grado promedio de escolaridad	X	X	X	X



**Distribución de viviendas seleccionadas de la muestra,  
por entidad y dominio**

**Cuadro 2**

Entidad federativa	Distribución de viviendas seleccionadas			
	Total	Urbano alto	Complemento urbano	Rural
<b>Nacional</b>	<b>95 810</b>	<b>59 260</b>	<b>19 460</b>	<b>17 090</b>
Aguascalientes	1 998	1 240	380	378
Baja California	3 007	2 180	540	287
Baja California Sur	3 008	1 680	840	488
Campeche	2 505	1 540	560	405
Coahuila de Zaragoza	2 510	1 840	300	370
Colima	3 507	2 280	680	547
Chiapas	4 009	2 280	840	889
Chihuahua	3 014	2 080	500	434
Distrito Federal	2 000	1 960	0	40
Durango	3 011	1 840	640	531
Guanajuato	2 507	1 340	660	507
Guerrero	3 015	1 840	520	655
Hidalgo	3 008	1 780	620	608
Jalisco	3 011	2 180	420	411
México	3 012	2 160	440	412
Michoacán de Ocampo	4 020	2 160	900	960
Morelos	2 997	2 020	520	457
Nayarit	2 002	620	760	622
Nuevo León	3 009	2 420	420	169
Oaxaca	3 007	1 340	1 060	607
Puebla	4 017	2 760	680	577
Querétaro	3 015	1 700	700	615
Quintana Roo	3 011	2 080	480	451
San Luis Potosí	2 013	860	500	653
Sinaloa	4 007	2 500	660	847
Sonora	2 003	1 320	400	283
Tabasco	3 522	1 820	920	782
Tamaulipas	4 019	2 900	600	519
Tlaxcala	2 501	1 440	620	441
Veracruz de Ignacio de la Llave	4 018	2 580	700	738
Yucatán	3 513	1 960	900	653
Zacatecas	2 014	560	700	754